

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-175089

(43)Date of publication of application : 30.06.1998

(51)Int.Cl.

B23K 31/00
B23C 3/12
B23K 9/00
B23K 33/00
B23K 37/08
B24B 9/00

(21)Application number : 08-337934

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 18.12.1996

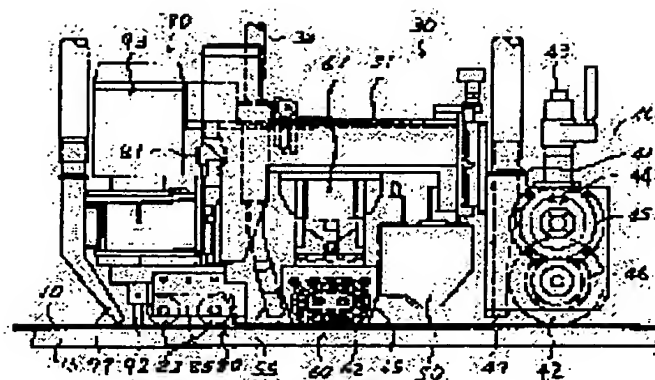
(72)Inventor : FUKUYORI KAZUNARI
ISHIDA RYOJI
YOSHIZAKI KEISUKE

(54) WELDING METHOD AND WELDING EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To inexpensively weld by conducting simultaneously groove grinding, welding and cutting of reinforcement of weld.

SOLUTION: After a work is fixed to a backing seat 15, heights of a grinding device 40, holding devices 60, 80 and a cutting device 90 are set, while each is operating, a welding head 30 is moved along a weld line from upstream toward downstream. A wire wheel of the grinding device 40 grinds a groove, a grinding chip is sucked from a suction hole 47. Rolls of 62, 82 of the holding devices 60, 80 are held at neighborhoods of the groove. inputted heat is taken away by bringing contact with holding seats 65, 85. A welding bead (reinforcement of weld) is cut by a lower end part of an endmill 92 of the cutting device 90. By this method, grinding, welding and cutting can be done by one stroke of the welding head 30. Further, the device as well as a required space are made smaller. The rolls 62, 82 of the holding devices 60, 80 are cooled in contact with the holding seats 65, 85.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

03.02.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3333411

[Date of registration]

26.07.2002

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

引用例2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-175089

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月30日

(51) Int.Cl.⁶
B 2 3 K 31/00

B 2 3 C 3/12
B 2 3 K 9/00
33/00

識別記号

5 0 1

F I

B 2 3 K 31/00

B 2 3 C 3/12

B 2 3 K 9/00

33/00

P

J

A

5 0 1 C

Z

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-337934

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 12月18日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72) 発明者 福寄 一成

山口県下松市大字東豊井794番地 株式会

社日立製作所笠戸工場内

(72) 発明者 石田 良二

山口県下松市大字東豊井794番地 株式会

社日立製作所笠戸工場内

(72) 発明者 ▲吉▼崎 圭典

山口県下松市大字東豊井794番地 株式会

社日立製作所笠戸工場内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

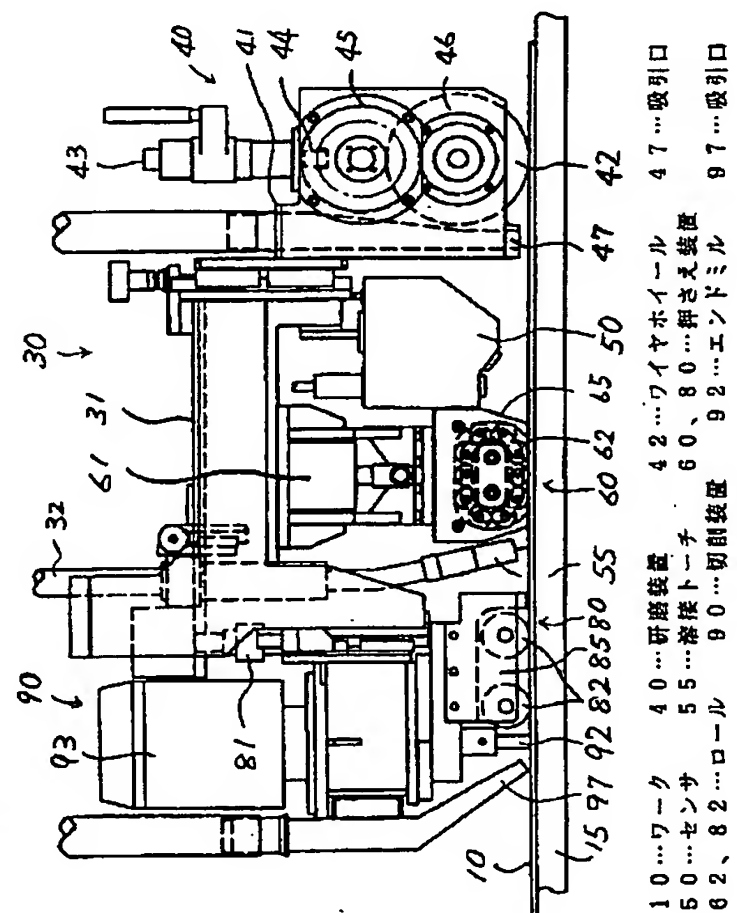
(54) 【発明の名称】 溶接方法および溶接装置

(57) 【要約】

【課題】 MIG 溶接では、溶接前処理の開先表面の清浄、溶接時の歪発生防止の押さえ、溶接後のビード仕上作業を行っている。これらの作業は別々の場所で行っており、広い場所と多くの工数が掛かっていた。この問題の合理化を行うことを課題にしている。

【解決手段】 自動溶接機の溶接ヘッド30に、開先表面の清浄装置40、階先位置を検出するセンサ50、溶接時にワーク10を押さえる装置60、溶接トーチ55、ワークを押さえる装置80、溶接ビードの切削装置90を溶接方向の前方から順次設ける。押さえ装置60、80は押さえ用のロール62、82を補自体に接触させて冷却している。これによれば、溶接部の研磨、溶接、溶接後のビード仕上げを1ストロークで行える。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对のワークの開先の部分の研磨を行いつつ、該研磨した部分を溶接すること、を特徴とする溶接方法。

【請求項2】 請求項1において、前記研磨はワイヤホイールを回転させて行うこと、を特徴とする溶接方法。

【請求項3】 請求項2において、溶接方向において前記ワイヤホイールの後方において、研磨屑を吸引すること、を特徴とする溶接方法。

【請求項4】 一对のワークの開先の部分の研磨を行いつつ、該研磨した部分の溶接を行い、該溶接を行いつつ、該溶接の余盛りの切削を行うこと、を特徴とする溶接方法。

【請求項5】 請求項4において、前記切削はエンドミルによる切削であること、を特徴とする溶接方法。

【請求項6】 請求項5において、溶接方向において前記エンドミルの後方において、研磨屑を吸引すること、を特徴とする溶接方法。

【請求項7】 アーク溶接によって溶接を行いつつ、該溶接による溶接ビードの切削を行うこと、を特徴とする溶接方法。

【請求項8】 溶接部の前方を押さえロールで押さえつつ、溶接を行い、該溶接時に、前記押さえロールに接触する保持座の内部に冷却媒体を流通させること、を特徴とする溶接方法。

【請求項9】 溶接部の前方を押さえロールで押さえつつ、溶接を行い、該溶接を行いつつ、溶接の余盛りをエンドミルで切削し、前記溶接時に、前記押さえロールに接触する保持座の内部に冷却媒体を流通させること、を特徴とする溶接方法。

【請求項10】 一对のワークの開先の部分の研磨を行う研磨装置と、溶接装置と、該溶接装置と前記研磨装置との間に配置され、ワークを押さえる押さえる押さえ装置と、からなり、該押さえ装置は、ワークの上面を回転するロールと、冷却媒体で冷却されるものであって、保持した前記ロールを冷却する保持座と、からなること、を特徴とする溶接装置。

【請求項11】 請求項10において、前記研磨装置は、ワイヤホイールと、該ワイヤホイールを回転させる回転装置と、からなること、を特徴とする溶接装置。

【請求項12】 請求項11において、前記研磨装置と前記押さえ装置との間に、吸引口を有すること、を特徴とする溶接装置。

【請求項13】 請求項10において、前記押さえロールは、無限帯に該無限帯に沿って複数個を取り付けたものであり、前記保持座は該無限帯の環状の内部に位置する凸部を有し、前記ロールは前記凸部に接触すること、を特徴とする溶接装置。

【請求項14】 移動方向の前端側から順次、一对のワークの開先の部分の研磨を行う研磨装置、ワークを押さえる第1の押さえ装置、溶接装置、ワークを押さえる第2の押さえ装置、溶接の余盛りを切削する切削装置、を備え、

前記第1の押さえ装置及び前記第2の押さえ装置は、ワークの上面を回転するロールと、冷却媒体で冷却されるものであって、保持した前記ロールを冷却する保持座と、からなること、を特徴とする溶接装置。

【請求項15】 請求項14において、前記切削装置はエンドミルを備えていること、を特徴とする溶接装置。

【請求項16】 移動方向の一端側からアークによる溶接装置、溶接ビードの切削装置を備えること、を特徴とする溶接装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、アーク溶接や摩擦攪拌溶接 (Friction Stir Welding) に好適な溶接方法およびその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 鉄道車両の車体のような大型構造物の溶接には、ワークの溶接線の両側を押さえ金具で抑え付けて、溶接している。金具の加圧機構としては、ボルト締め、エアシリンダ、エアホースに高圧エアを吹き込む方法などがある。このようなものは次の文献に示されている。「現代溶接技術大系《第36巻》 やさしい自動・半自動溶接・ティグ溶接」産報 昭和55年1月23日 PP. 248~249。

【0003】 なお、摩擦攪拌溶接 (Friction Stir Welding) とは、回転する接合用工具を用いてワークを接合するものである。接合用の工具は大径の丸棒の先端に小径の丸棒を有し、小径部をワークに挿入して、工具を回転させ、回転させながら接合線に沿って移動させ、固相接合するものである。これは特公平7-505090号公報 (WO 93/10935)、Welding & metal Fabrication, January 1995 PP.13-16、特願平8-322490号に示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 アルミ合金などの溶接は、開先表面の清浄さが溶接品質に大きな影響を及ぼすので、ステンレス鋼製のワイヤホイールなどで研磨して清浄にしている。また、溶接ビードの余盛りを除去する必要がある場合はグラインダ等で削除している。このような溶接の付帯作業があるので、広い作業場所と多くの作業工数を必要としている。

【0005】 また、溶接のアーク熱によりワークが加熱され膨張し変形し、開先に目違いを生ずるのを防止するため、金具でワークを押さえ拘束し、溶接している (前記最初の文献のとおり)。ワークが大きい場合には大掛かりな設備になり、多額の設備費が必要である。

【0006】また、溶接入熱により歪みが発生する。歪の発生量が許容量を越えた場合は、後行程で歪修正を行っている。

【0007】本発明は、安価に溶接を行えるようにすることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的は、少なくとも、開先部の研磨と溶接、溶接と余盛りの切削を実質的に同時に行うようにすること、により達成できる。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の一実施例を図1から図5により説明する。この実施例は鉄道車両の車体の屋根構体の溶接装置である。ワーク10はアルミニウム合金の押し出し型材であり、車体の長手方向に向けた配置され、複数本を並列に配置している。ワーク10同士は突き合わせ溶接できるように、突き合わせられ、開先がある。ワークは架台の裏当て座15へ固定されている。また、ワーク10同士は溶接部13を適宜仮止め溶接されている。ワーク10、10をまたいだ門型形状の溶接装置20が長手方向に敷設した走行レール29上を走行して、溶接ヘッド30で開先表面の研磨清浄、アーク溶接、および溶接ビードの余盛り削除を溶接装置20の1行程で施工する。溶接ヘッド30は溶接線の数だけある。裏当て座15はワーク10、10・・・が正規の仕上げ状態になるように構成している。

【0010】溶接ヘッド30は溶接装置20のガーダ21をガーダの長手方向に移動できると共に、昇降できる。溶接ヘッド30はそれぞれ単独で前記移動、昇降が可能である。

【0011】溶接ヘッド30は、溶接進行方向の前方から順に、開先表面の皮膜や汚れを研磨除去して清浄にするための研磨装置40、研磨により発生した屑を吸引して除去するための吸引口47、開先の位置を検出するセンサ50、溶接部の押さえ装置60、溶接トーチ55、溶接部の押さえ装置80、溶接ビードの余盛りを切削する切削装置90、切削屑を吸引するための吸引口97を設置している。

【0012】これらは座31に設置されている。柱32を昇降させて、ワーク10に対する位置を定める。センサ50によってワークの階先を検出してトーチ70が所定位置に位置するように、座31をワーク10の幅方向に移動させる。

【0013】研磨装置40は、ワイヤホイール42、それを回転させる空気モータ等からなる。空気モータ43の回転によって、笠歯車44、平歯車45、46が回転し、ワイヤホイール42が回転する。研磨装置40の座41は昇降装置48によって昇降する。昇降装置48はねじ棒とナットからなり、ハンドル48aを回転させることによって昇降する。

【0014】ワイヤホイール8はワイヤ線径0.15~0.25

mmのステンレス鋼線を放射状に植え込んだものである。開先表面を研磨して発生した表面の皮膜屑や汚れの研磨屑は、ワイヤホイール42の後部に設置の吸込口47で吸引される。

【0015】センサ50はレーザ光を開先に照射し、その画像をCCDカメラで撮影し、溶接トーチ55と開先の位置を常に一定距離に自動追従させるものである。

【0016】押さえ装置60、80はワーク10を組み立て治具に押しつける（加圧）ものである。押さえ装置60は溶接トーチ55のアークで加熱されたワーク10が膨張し変形して開先に目違いを生ずることを防止する。押さえ装置60、80による加圧はエアシリンダ61、81で行う。ワーク10への接触は押さえ装置60、80のロール62、82である。

【0017】ワークの押さえ効果は溶接の熔融池に接近する程大きい。しかし、ロールを熔融池に接近させるとアーク熱でロール62、82が高温に過熱され、短時間で劣化するので、ロール62、82の冷却機構を設けている。

【0018】押さえ装置60のロール62は複数個あり、全てのロール62、62の両側を継板63でピン64を介して連結し、無限帯に構成している。この無限帯は保持座65に支持されている。保持座65はロール62の軸方向に2分割されている。環状の無限帯の内部に接触する凸部65aを有する。ロール62をワーク10に押しつけることによって、下方のロール62の上面が凸部65aに接触する。凸部65aよりも上方のロール62の下面は凸部65aの上面に接触する。保持座65には冷却水の通路66を設けている。凸部65aにも冷却水通路66を設けるとよい。

【0019】ロール62は左右のワーク10、10を押さえる。ロール62は複数あり、常に、複数のロール62がワーク10に接触しているようにしている。ロール62、保持座65、仕切り板66の材質は熱伝導が大きくて硬度も高い銅合金である。

【0020】溶接ヘッド30をワーク10に沿って移動させると、ロール62の無限帯が回転する。この際、ロール62は冷却された保持座65に接触して冷却される。

【0021】凸部65aと凸部65aの間には仕切り板69を配置している。仕切り板66の外周縁がロール62の中央部の凹部に入っている。これにより、ロール62の位置決めを行う。2つの保持座65、65は複数のボルト・ナット68によって一体に締結している。

【0022】ロール62によるワーク10の加圧力の調整はエアシリンダ61のエア圧力を加減して行う。

【0023】溶接トーチ55の後方の押さえ装置80はワーク10全体が裏当て座15から浮き上がることを防止するものである。このため溶接トーチ55の前方の押さえ装置60ほど溶接トーチ55に接近して設置する必

要はない。しかし、この場合でもロール82が高温に加熱されるため、冷却する必要がある。ロール82はその軸方向の中央部に溶接ビードとの接触を防止するための凹部を設けている。ロール82は左右のワーク10、10を押さえる。ロール82は筒部の端部にフランジを有する熱伝体83を介してピン84で保持座85のフランジ85aに回転自在に取り付けられている。ピン84はネジ87でフランジ85aに固定している。保持座85は冷却水の通路86に水を通すことによって冷却されている。熱伝体83は左右に2分割され、そのフランジはロール82および保持座85のフランジに接触している。ロール82、熱伝体83、保持座85、ピン84の材質は熱伝導が大きくて硬度も高い銅合金である。

【0024】ロール82によるワーク10の加圧力の調整はエアシリンダ81のエア圧力を加減して行う。

【0025】切削装置90はエンドミル92、これを回転させる電動機93からなる。切削装置90はエアシリンダ81によって昇降する。このため、切削装置90は押さえ装置80の近傍に設置している。

【0026】吸込口47、97はホースを介して真空装置に連結している。押さえ装置60、80の水通路66、86には往復の水のホースが接続している。これらのホースは上方のガーダ等で支えられている。

【0027】かかる構成において、ワーク10、10を裏当て座15に固定した後、研磨装置40、押さえ装置60、80、切削装置90の高さをセットし、それぞれを駆動状態で、溶接線に沿って上流から下流に向けて溶接ヘッド30を移動させる。

【0028】研磨装置の40のワイヤホイール42は開先を研磨し、その研磨屑はノズル47から吸い取られる。押さえ装置60、80のローラ62、82は開先の近くを押さえる。入熱した熱は保持座65、85にロール62、82が接触することにより、奪われる。溶接ビード（余盛り）は切削装置90のエンドミル92の下端部で切削される。その切削屑はノズル97で吸い取られる。

【0029】このように、溶接ヘッド30の1行程の移動で、研磨、溶接、切削を行うことができるものである。また、装置を小さくでき、必要な場所を小さくできるものである。

【0030】押さえ装置60、80のロール62、82はその保持座65、85への接触によって強制的に冷却される。このため、従来のようなローラの回転不能によって押さえが不十分になることが無く、溶接部のワーク10、10の段違いが発生することがないものである。また、エンドミル92の下端位置も一定になるものである。

【0031】溶接トーチ55は溶接ヘッド30の移動方向の前方に向いているので、前方の押さえ装置60の方が高温になる。この押さえ装置60のロール62は無限

帯に設置することによって、保持座65との接触時間を長くしている。このため、押さえ装置80に比べてロール62は良く冷却されることになる。

【0032】センサ50は開先の高さ位置を検出し、柱32を昇降させる。また、押さえ装置60、80、切削装置90を昇降させるエアシリンダ61、81は所定圧で押し下げようになっており、ワーク側からの反力によって若干上下動できる。

【0033】切削装置90の切削手段はエンドミル92である。このため、切削装置を小型で極めて安価にできるものである。なお、切削装置90による機械切削では切削のし過ぎを防止するため、ワーク10の上面よりも若干上方を切削する。溶接ヘッド30による切削の後、グラインダによる手作業でワークの上面と面一に仕上げる。切削装置90による切削が不要な場合はエンドミル92を除く。

【0034】アーク溶接による溶接歪の発生が溶接直後に余盛りを削除することにより軽減できる。溶接後完全に冷却（室温状態）した後に余盛りをグラインダーで削除した場合と、溶接直後に高温で余盛りをエンドミル92で削除した場合の歪発生量を図6のワークの例で示す。材質：A5083P-0、板厚：4mm、幅：150mm、長さ：1000mmのワークを、MIG溶接で溶接電流：180A、アーク電圧：22V、溶接速度：50cm/分、溶接ワイヤ径：1.2mmで自動溶接を行った。歪量 δ は前者が約9mmで、後者が約7mmになった。なお、エンドミル92の位置は約300°Cの位置である。

【0035】ロール62、82がワーク10の上面を回転することによって、エアシリンダ61、82は曲げ力を受ける。このため、エアシリンダ62、82と保持座65、85の間に直線状の案内装置を設けるとよい。

【0036】上記実施例はアーク溶接の場合であったが、摩擦攪拌溶接にも適用できるものである。この場合は固相接合であるので、アーク溶接ほどには高温にはならない。押さえ装置60、80の強制冷却手段は必要により設ける。研磨装置40、切削装置90は同様に適用できる。

【0037】なお、摩擦攪拌溶接を図7によって説明する。ワーク11の端部には、外面側（即ち、摩擦攪拌溶接の工具100側）に突出する突出部11aを有している。厚肉部11aはワーク11の内側に行くにしたがって傾斜している。ワーク11の端部は垂直である。この2つのワーク11、11を突き合わせている。工具100は大径の丸棒101とその先端の小径の丸棒102とからなる。工具を回転させながら小径部102を突き合わせ部にいれ、接合線に沿って移動させる。大径部の下端、即ち、小径部102と大径部101との境は、ワーク11の板部11b、11bの上面よりも外側であって、突出部11a、11aの内部に位置している。

【0038】例えば、2つのワーク11、11の間に隙

間があると、摩擦攪拌溶接時に、この隙間を埋められる。このため、凹みが生ずる。また、前記境によってワーク11、11の一部は削り取られる。これらにより、ワーク11の面を平滑に仕上げるためには、余盛りの状態（突出部11a付き）で溶接（接合）を行い、その後、前記余盛りを切削するとよい。

【0039】

【発明の効果】本発明によれば、安価に溶接を行うことができるものである。

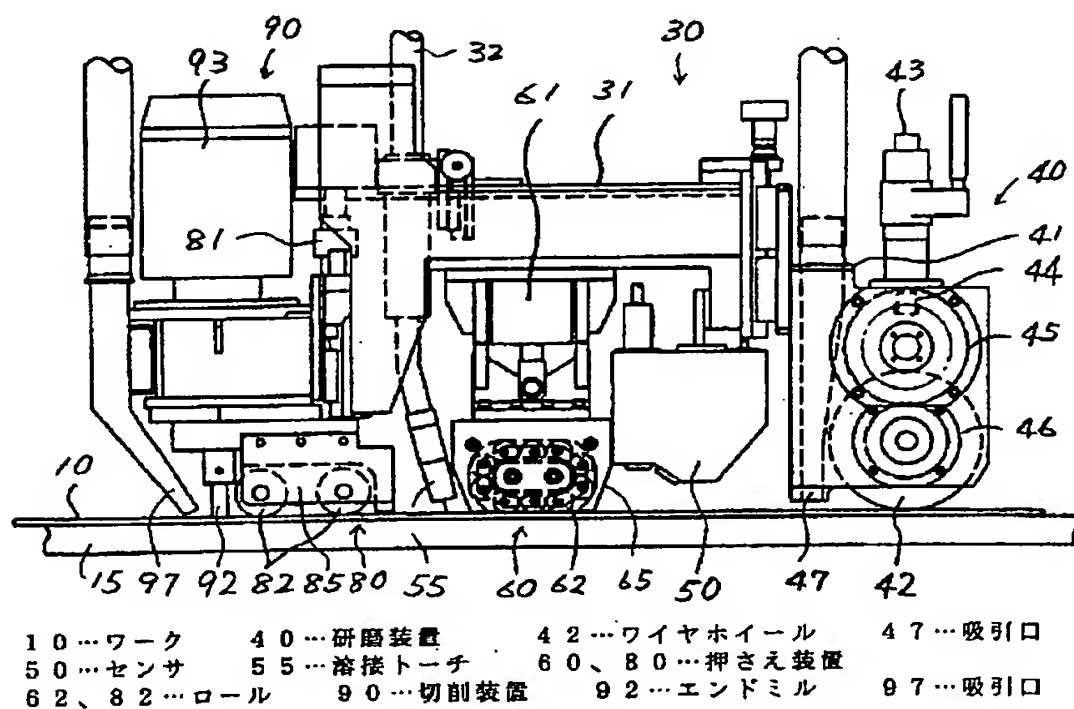
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の溶接ヘッドの側面図を示す。

【図2】図1の溶接ヘッドを備えた溶接装置の全体斜視図である。

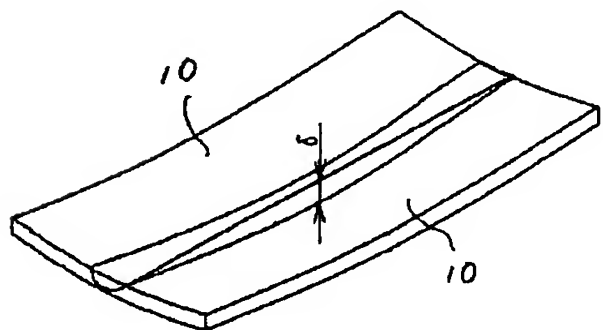
【図3】図1の溶接ヘッドの溶接部押さえ装置の拡大側

【図1】



【図6】

図 6



面図である。

【図4】図3の縦断面図である。

【図5】図1の溶接ヘッドの押さえ装置の縦断面図である。

【図6】溶接歪を説明するためのワークの全体図である。

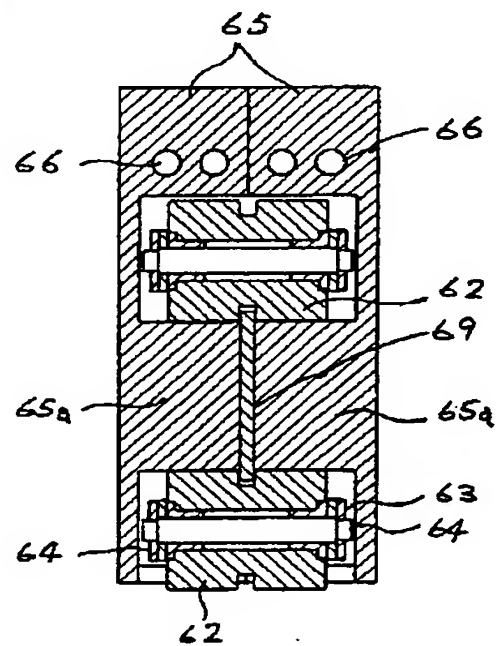
【図7】本発明の他の実施例の溶接部の縦断面図である。

【符号の説明】

- 10、11…ワーク、15…裏当て座、20…溶接装置、30…溶接ヘッド、40…研磨装置、42…ワイヤホイール、47…吸引口、50…センサ、55…溶接トーチ、60、80…押さえ装置、62、82…ロール、80…切削装置、92…エンドミル、97…吸引口、100…回転工具。

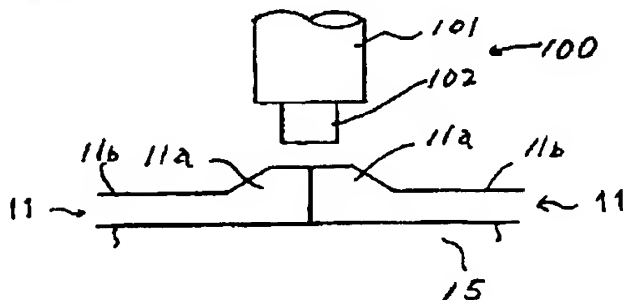
【図4】

図 4



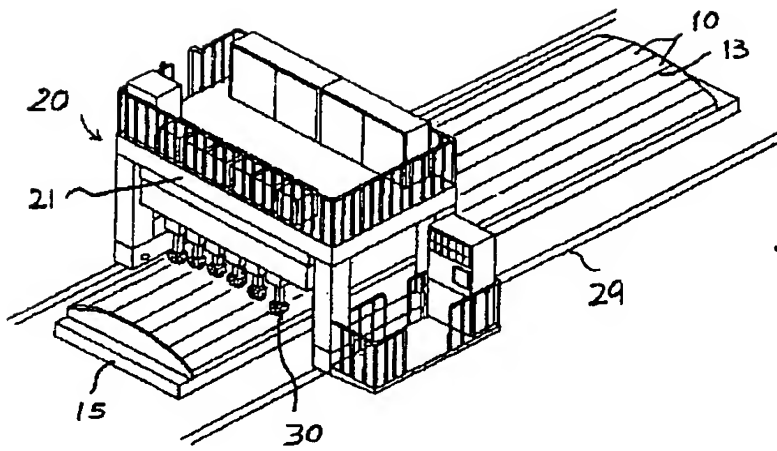
【図7】

図 7



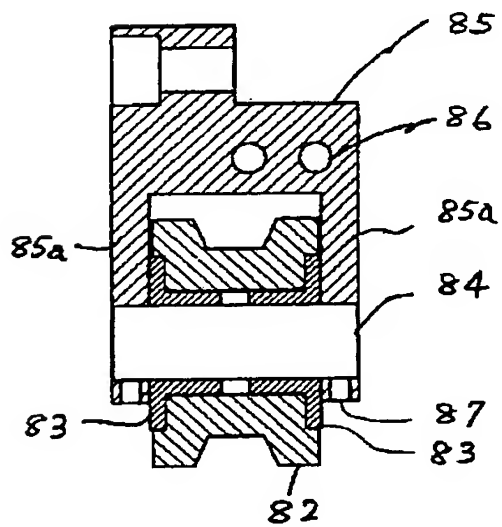
【図2】

図 2



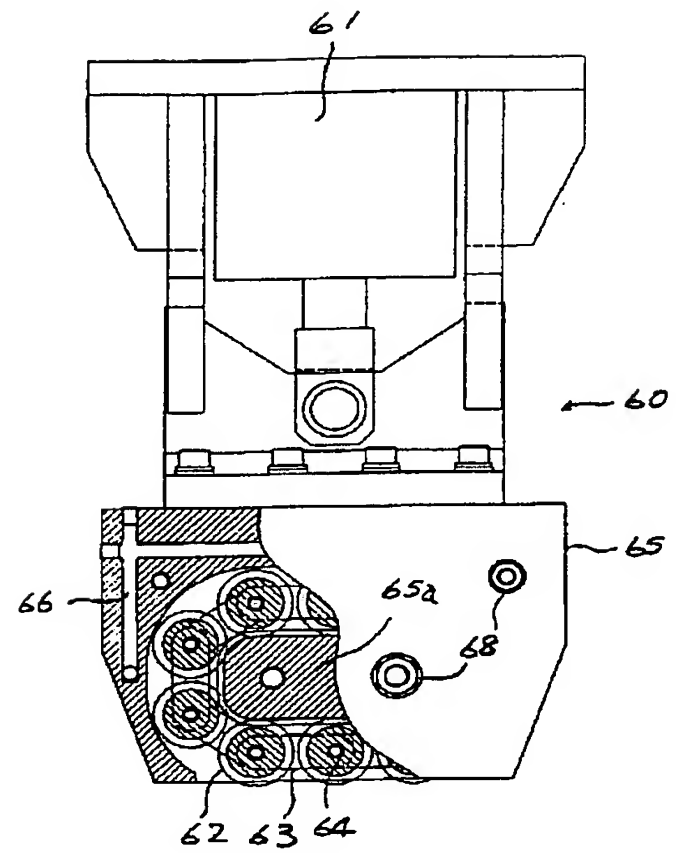
【図5】

図 5



【図3】

図 3



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

B 2 3 K 37/08

B 2 4 B 9/00

識別記号

F I

B 2 3 K 37/08

B 2 4 B 9/00

D

T

【公報種別】 特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】 第2部門第2区分

【発行日】 平成11年(1999)12月21日

【公開番号】 特開平10-175089

【公開日】 平成10年(1998)6月30日

【年通号数】 公開特許公報10-1751

【出願番号】 特願平8-337934

【国際特許分類第6版】

B23K 31/00

B23C 3/12

B23K 9/00 501

33/00

37/08

B24B 9/00

【F I】

B23K 31/00 P

J

B23C 3/12 A

B23K 9/00 501 C

33/00 Z

37/08 D

B24B 9/00 T

【手続補正書】

【提出日】 平成11年2月3日

【手続補正1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 全文

【補正方法】 変更

【補正内容】

【書類名】 明細書

【発明の名称】 溶接方法および溶接装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对のワークの開先の部分の研磨を行いつつ、該研磨した部分を溶接すること、を特徴とする溶接方法。

【請求項2】 請求項1において、前記研磨はワイヤホイールを回転させて行うこと、を特徴とする溶接方法。

【請求項3】 請求項2において、溶接方向において前記ワイヤホイールの後方において、研磨屑を吸引すること、を特徴とする溶接方法。

【請求項4】 一对のワークの開先の部分の研磨を行いつつ、該研磨した部分の溶接を行い、該溶接を行いつつ、該溶接の余盛りの切削を行うこと、を特徴とする溶接方法。

【請求項5】 請求項4において、前記切削はエンドミルによる切削であること、を特徴とする溶接方法。

【請求項6】 請求項5において、溶接方向において前記

エンドミルの後方において、研磨屑を吸引すること、を特徴とする溶接方法。

【請求項7】 溶接を行いつつ、該溶接の余盛りの切削を行うこと、を特徴とする溶接方法。

【請求項8】 溶接部の前方を押さえロールで押さえつつ、アーク溶接を行い、該溶接時に、前記押さえロールに接触する保持座の内部に冷却媒体を流通させること、を特徴とする溶接方法。

【請求項9】 溶接部の前方を押さえロールで押さえつつ、溶接を行い、該溶接を行いつつ、溶接の余盛りをエンドミルで切削し、前記溶接時に、前記押さえロールに接触する保持座の内部に冷却媒体を流通させること、を特徴とする溶接方法。

【請求項10】 一对のワークの開先の部分の研磨を行う研磨装置と、溶接装置と、該溶接装置と前記研磨装置との間に配置され、ワークを押さえる押さえる押さえ装置と、からなり、該押さえ装置は、ワークの上面を回転するロールと、冷却媒体で冷却されるものであって、保持した前記ロールを冷却する保持座と、からなること、を特徴とする溶接装置。

【請求項11】 請求項10において、前記研磨装置は、ワイヤホイールと、該ワイヤホイールを回転させる回転

装置と、からこと、を特徴とする溶接装置。

【請求項12】請求項11において、前記研磨装置と前記押さえ装置との間に、吸引口を有すること、を特徴とする溶接装置。

【請求項13】請求項10において、前記押さえロールは、無限帯に該無限帯に沿って複数個を取り付けたものであり、前記保持座は該無限帯の環状の内部に位置する凸部を有し、前記ロールは前記凸部に接触すること、を特徴とする溶接装置。

【請求項14】移動方向の前端側から順次、一对のワークの開先の部分の研磨を行う研磨装置、ワークを押さえる第1の押さえ装置、溶接装置、ワークを押さえる第2の押さえ装置、溶接の余盛りを切削する切削装置、を備え、

前記第1の押さえ装置及び前記第2の押さえ装置は、ワークの上を転動するロールと、冷却媒体で冷却されるものであって、保持した前記ロールを冷却する保持座と、からなること、を特徴とする溶接装置。

【請求項15】請求項14において、前記切削装置はエンドミルを備えていること、を特徴とする溶接装置。

【請求項16】移動方向の一端側からアークによる溶接装置、溶接ビードの切削装置を備えること、を特徴とする溶接装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、アーク溶接や摩擦攪拌溶接（Friction Stir Welding）に好適な溶接方法およびその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】鉄道車両の車体のような大型構造物の溶接には、ワークの溶接線の両側を押さえ金具で抑え付けて、溶接している。金具の加圧機構としては、ボルト締め、エアシリンダ、エアホースに高圧エアを吹き込む方法などがある。このようなものは次の文献に示されている。「現代溶接技術大系〈第36巻〉 やさしい自動・半自動溶接・ティグ溶接」産報 昭和55年1月23日 PP. 248～249。

【0003】なお、摩擦攪拌溶接（Friction Stir Welding）とは、回転する接合用工具を用いてワークを接合するものである。接合用の工具は大径の丸棒の先端に小径の丸棒を有し、小径部をワークに挿入して、工具を回転させ、回転させながら接合線に沿って移動させ、固相接合するものである。これは特開表7-505090号公報（WO 93/10935）、Welding & metal Fabrication, January 1995 PP.13-16、特願平8-322490号に示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】アルミ合金などの溶接は、開先表面の清浄さが溶接品質に大きな影響を及ぼすので、ステンレス鋼製のワイヤホイールなどで研磨して

清浄にしている。また、溶接ビードの余盛りを除去する必要がある場合はグラインダ等で削除している。このような溶接の付帯作業があるので、広い作業場所と多くの作業工数を必要としている。

【0005】また、溶接のアーク熱によりワークが加熱され膨張し変形し、開先に目違いを生ずるのを防止するため、金具でワークを押さえて拘束し、溶接している（前記最初の文献のとおり）。ワークが大きい場合には大掛かりな設備になり、多額の設備費が必要である。

【0006】また、溶接入熱により歪みが発生する。歪の発生量が許容量を越えた場合は、後行程で歪修正を行っている。

【0007】本発明は、安価に溶接を行えるようにすることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的は、少なくとも、開先部の研磨と溶接、溶接と余盛りの切削を実質的に同時に行うようにすること、により達成できる。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の一実施例を図1から図5により説明する。この実施例は鉄道車両の車体の屋根構体の溶接装置である。ワーク10はアルミニウム合金の押し出し型材であり、車体の長手方向に向けて配置され、複数本を並列に配置している。ワーク10同士は突き合わせ溶接できるように、突き合わせられ、開先がある。ワークは架台の裏当て座15へ固定されている。また、ワーク10同士は溶接部13を適宜仮止め溶接されている。ワーク10、10を跨いだ門型形状の溶接装置20が長手方向に敷設した走行レール29上を走行して、溶接ヘッド30で開先表面の研磨清浄、アーク溶接、および溶接ビードの余盛り削除を溶接装置20の1行程で施工する。溶接ヘッド30は溶接線の数だけある。裏当て座15はワーク10、10・・・が正規の仕上げ状態になるように構成している。

【0010】溶接ヘッド30は溶接装置20のガード21をガードの長手方向に移動できると共に、昇降できる。溶接ヘッド30はそれぞれ単独で前記移動、昇降が可能である。

【0011】溶接ヘッド30は、溶接進行方向の前方から順に、開先表面の皮膜や汚れを研磨除去して清浄にするための研磨装置40、研磨により発生した屑を吸引して除去するための吸引口47、開先の位置を検出するセンサ50、溶接部の押さえ装置60、溶接トーチ55、溶接部の押さえ装置80、溶接ビードの余盛りを切削する切削装置90、切削屑を吸引するための吸引口97を設置している。

【0012】これらは座31に設置されている。柱32を昇降させて、ワーク10に対する位置を定める。センサ50によってワークの開先を検出してトーチ70が所定位置に位置するように、座31をワーク10の幅方向

に移動させる。

【0013】研磨装置40は、ワイヤホイール42、それを回転させる空気モータ等からなる。空気モータ43の回転によって、笠歯車44、平歯車45、46が回転し、ワイヤホイール42が回転する。研磨装置40の座41は昇降装置48によって昇降する。昇降装置48はねじ棒とナットからなり、ハンドル48aを回転させることによって昇降する。

【0014】ワイヤホイール42はワイヤ線径0.15~0.25mmのステンレス鋼線を放射状に植え込んだものである。開先表面を研磨して発生した表面の皮膜屑や汚れの研磨屑は、ワイヤホイール42の後部に設置の吸込口47で吸引される。

【0015】センサ50はレーザ光を開先に照射し、その画像をCCDカメラで撮影し、溶接トーチ55と開先の位置を常に一定距離に自動追従させるものである。

【0016】押さえ装置60、80はワーク10を裏当て座15に押しつける（加圧）ものである。押さえ装置60は溶接トーチ55のアークで加熱されたワーク10が膨張し変形して開先に目違いを生ずることを防止する。押さえ装置60、80による加圧はエアシリンダ61、81で行う。ワーク10への接触は押さえ装置60、80のロール62、82である。

【0017】ワークの押さえ効果は溶接の熔融池に接近する程大きい。しかし、ロールを熔融池に接近させるとアーク熱でロール62、82が高温に過熱され、短時間で劣化するので、ロール62、82の冷却機構を設けている。

【0018】押さえ装置60のロール62は複数個あり、全てのロール62、62の両側を継板63でピン64を介して連結し、無限帯に構成している。この無限帯は保持座65に支持されている。保持座65はロール62の軸方向に2分割されている。環状の無限帯の内部に接触する凸部65aを有する。ロール62をワーク10に押しつけることによって、下方のロール62の上面が凸部65aに接触する。凸部65aよりも上方のロール62の下面は凸部65aの上面に接触する。保持座65には冷却水の通路66を設けている。凸部65aにも冷却水通路66を設けるとよい。

【0019】ロール62は左右のワーク10、10を押さえる。ロール62は複数あり、常に、複数のロール62がワーク10に接触しているようにしている。ロール62、保持座65、仕切り板69の材質は熱伝導が大きくて硬度も高い銅合金である。

【0020】溶接ヘッド30をワーク10に沿って移動させると、ロール62の無限帯が回転する。この際、ロール62は冷却された保持座65に接触して冷却される。

【0021】凸部65aと凸部65aの間には仕切り板69を配置している。仕切り板66の外周縁がロール6

2の中央部の凹部に入っている。これにより、ロール62の位置決めを行う。2つの保持座65、65は複数のボルト・ナット68によって一体に締結している。

【0022】ロール62によるワーク10の加圧力の調整はエアシリンダ61のエア圧力を加減して行う。

【0023】溶接トーチ55の後方の押さえ装置80はワーク10全体が裏当て座15から浮き上がることを防止するものである。このため溶接トーチ55の前方の押さえ装置60ほど溶接トーチ55に接近して設置する必要はない。しかし、この場合でもロール82が高温に加熱されるため、冷却する必要がある。ロール82はその軸方向の中央部に溶接ビードとの接触を防止するための凹部を設けている。ロール82は左右のワーク10、10を押さえる。ロール82は筒部の端部にフランジを有する熱伝体83を介してピン84で保持座85のフランジ85aに回転自在に取り付けられている。ピン84はネジ87でフランジ85aに固定している。保持座85は冷却水の通路86に水を通すことによって冷却されている。熱伝体83は左右に2分割され、そのフランジはロール82および保持座85のフランジに接触している。ロール82、熱伝体83、保持座85、ピン84の材質は熱伝導が大きくて硬度も高い銅合金である。

【0024】ロール82によるワーク10の加圧力の調整はエアシリンダ81のエア圧力を加減して行う。

【0025】切削装置90はエンドミル92、これを回転させる電動機93からなる。切削装置90はエアシリンダ81によって昇降する。このため、切削装置90は押さえ装置80の近傍に設置している。

【0026】吸込口47、97はホースを介して真空装置に連結している。押さえ装置60、80の水通路66、86には往復の水のホースが接続している。これらのホースは上方のガード等で支えられている。

【0027】かかる構成において、ワーク10、10を裏当て座15に固定した後、研磨装置40、押さえ装置60、80、切削装置90の高さをセットし、それぞれを駆動状態で、溶接線に沿って上流から下流に向けて溶接ヘッド30を移動させる。

【0028】研磨装置の40のワイヤホイール42は開先を研磨し、その研磨屑はノズル47から吸い取られる。押さえ装置60、80のローラ62、82は開先の近くを押さえる。入熱した熱は保持座65、85にロール62、82が接触することにより、奪われる。溶接ビード（余盛り）は切削装置90のエンドミル92の下端部で切削される。その切削屑はノズル97で吸い取られる。

【0029】このように、溶接ヘッド30の1行程の移動で、研磨、溶接、切削を行うことができるものである。また、装置を小さくでき、必要な場所を小さくできるものである。

【0030】押さえ装置60、80のロール62、82

はその保持座65、85への接触によって強制的に冷却される。このため、従来のようなローラの回転不能によって押さえが不十分になることが無く、溶接部のワーク10、10の段違いが発生することがないものである。また、エンドミル92の下端位置も一定になるものである。

【0031】溶接トーチ55は溶接ヘッド30の移動方向の前方に向いているので、前方の押さえ装置60の方が高温になる。この押さえ装置60のロール62は無限帯に設置することによって、保持座65との接触時間を長くしている。このため、押さえ装置80に比べてロール62は良く冷却されることになる。

【0032】センサ50は開先の高さ位置を検出し、柱32を昇降させる。また、押さえ装置60、80、切削装置90を昇降させるエアシリンダ61、81は所定圧で押し下げるようになっており、ワーク側からの反力によって若干上下動できる。

【0033】切削装置90の切削手段はエンドミル92である。このため、切削装置を小型で極めて安価にできるものである。なお、切削装置90による機械切削では切削のし過ぎを防止するため、ワーク10の上面よりも若干上方を切削する。溶接ヘッド30による切削の後、グラインダによる手作業でワークの上面と面に仕上げる。切削装置90による切削が不要な場合はエンドミル92を除く。

【0034】アーク溶接による溶接歪の発生が溶接直後に余盛りを削除することにより軽減できる。溶接後完全に冷却（室温状態）した後に余盛りをグラインダーで削除した場合と、溶接直後に高温で余盛りをエンドミル92で削除した場合の歪発生量を図6のワークの例で示す。材質：A5083P-0、板厚：4mm、幅：150mm、長さ：1000mmのワークを、MIG溶接で溶接電流：180A、アーク電圧：22V、溶接速度：50cm/分、溶接ワイヤ径：1.2mmで自動溶接を行った。歪量 δ は前者が約9mmで、後者が約7mmになった。なお、エンドミル92の位置は約300°Cの位置である。

【0035】ロール62、82がワーク10の上面を回転することによって、エアシリンダ61、82は曲げ力を受ける。このため、エアシリンダ62、82と保持座65、85の間に直線状の案内装置を設けるとよい。

【0036】上記実施例はアーク溶接の場合であったが、摩擦攪拌溶接にも適用できるものである。この場合は固相接合であるので、アーク溶接ほどには高温にはならない。押さえ装置60、80の強制冷却手段は必要により設ける。研磨装置40、切削装置90は同様に適用できる。

【0037】なお、摩擦攪拌溶接を図7によって説明する。ワーク11の端部には、外面側（即ち、摩擦攪拌溶

接の工具100側）に突出する突出部11aを有している。厚肉部11aはワーク11の内側に行くにしたがって傾斜している。ワーク11の端部は垂直である。この2つのワーク11、11を突き合わせている。工具100は大径の丸棒101とその先端の小径の丸棒102とからなる。工具を回転させながら小径部102を突き合わせ部に入れ、接合線に沿って移動させる。大径部の下端、即ち、小径部102と大径部101との境は、ワーク11の板部11b、11bの上面よりも外側であって、突出部11a、11aの内部に位置している。

【0038】例えば、2つのワーク11、11の間に隙間があると、摩擦攪拌溶接時に、この隙間を埋められる。このため、凹みが生ずる。また、前記境によってワーク11、11の一部は削り取られる。これらにより、ワーク11の面を平滑に仕上げるためには、余盛りの状態（突出部11a付き）で溶接（接合）を行い、その後、前記余盛りを切削するとよい。

【0039】

【発明の効果】本発明によれば、安価に溶接を行うことができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の溶接ヘッドの側面図を示す。

【図2】図1の溶接ヘッドを備えた溶接装置の全体斜視図である。

【図3】図1の溶接ヘッドの溶接部押さえ装置の拡大側面図である。

【図4】図3の縦断面図である。

【図5】図1の溶接ヘッドの押さえ装置の縦断面図である。

【図6】溶接歪を説明するためのワークの全体図である。

【図7】本発明の他の実施例の溶接部の縦断面図である。

【符号の説明】

10、11…ワーク、15…裏当て座、20…溶接装置、30…溶接ヘッド、40…研磨装置、42…ワイヤホイール、47…吸引口、50…センサ、55…溶接トーチ、60、80…押さえ装置、62、82…ロール、80…切削装置、92…エンドミル、97…吸引口、100…回転工具。

【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

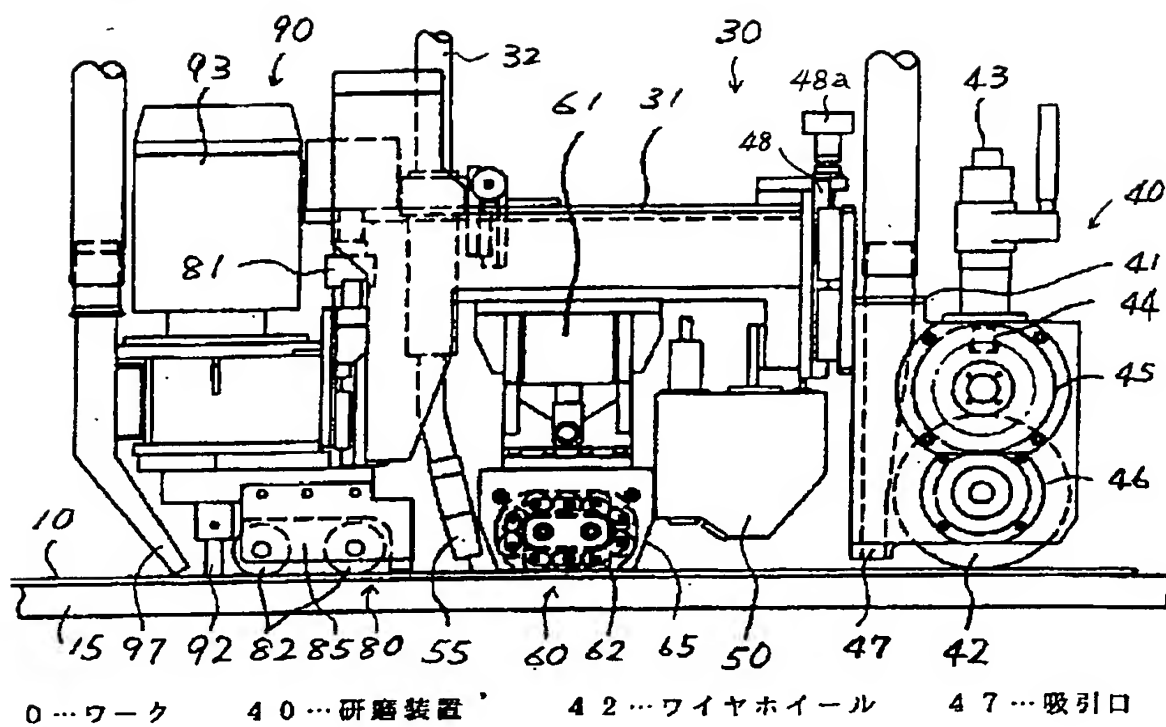
【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】

図 1



【公報種別】 特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
【部門区分】 第 2 部門第 2 区分
【発行日】 平成 14 年 1 月 22 日 (2002. 1. 22)

【公開番号】 特開平 10-175089
【公開日】 平成 10 年 6 月 30 日 (1998. 6. 30)
【年通号数】 公開特許公報 10-1751
【出願番号】 特願平 8-337934
【国際特許分類第 7 版】

B23K 31/00

B23C 3/12

B23K 9/00 501

33/00

37/08

B24B 9/00

【F I】

B23K 31/00 P

J

B23C 3/12 A

B23K 9/00 501 C

33/00 Z

37/08 D

B24B 9/00 T

【手続補正書】

【提出日】 平成 13 年 6 月 14 日 (2001. 6. 14)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 特許請求の範囲

【補正方法】 変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一对のワークの開先の部分の研磨を行いつつ、該研磨した部分を溶接すること、を特徴とする溶接方法。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記研磨はワイヤホイールを回転させて行うこと、を特徴とする溶接方法。

【請求項 3】 請求項 2 において、溶接方向において前記ワイヤホイールの後方において、研磨屑を吸引すること、を特徴とする溶接方法。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれかにおいて、前記溶接は回転工具を接合部に挿入して接合する摩擦攪拌溶接であること、を特徴とする溶接方法。

【請求項 5】 一对のワークの開先の部分の研磨を行いつつ、該研磨した部分の溶接を行い、該溶接を行いつつ、該溶接の余盛りの切削を行うこと、を特徴とする溶接方法。

【請求項 6】 請求項 5 において、前記切削はエンドミ

ルによる切削であること、を特徴とする溶接方法。

【請求項 7】 請求項 6 において、溶接方向において前記エンドミルの後方において、研磨屑を吸引すること、を特徴とする溶接方法。

【請求項 8】 請求項 5～7 のいずれかにおいて、前記溶接は回転工具を接合部に挿入して接合する摩擦攪拌溶接であり、前記余盛りは前記溶接を行う部材に予め設けた突出部を含むこと、を特徴とする溶接方法。

【請求項 9】 溶接を行いつつ、該溶接の余盛りの切削を行うこと、を特徴とする溶接方法。

【請求項 10】 請求項 9 において、前記溶接は回転工具を接合部に挿入して接合する摩擦攪拌溶接であり、前記余盛りは前記溶接を行う部材に予め設けた突出部を含むこと、を特徴とする溶接方法。

【請求項 11】 溶接部の前方を押さえロールで押さえつつ、アーク溶接を行い、該溶接時に、前記押さえロールに接触する保持座の内部に冷却媒体を流通させること、を特徴とする溶接方法。

【請求項 12】 請求項 11 において、前記溶接は回転工具を接合部に挿入して接合する摩擦攪拌溶接であること、を特徴とする溶接方法。

【請求項 13】 溶接部の前方を押さえロールで押さえつつ、溶接を行い、該溶接を行いつつ、溶接の余盛りをエンドミルで切削し、

前記溶接時に、前記押さえロールに接触する保持座の内部に冷却媒体を流通させること、を特徴とする溶接方法。

【請求項14】 請求項13において、前記溶接は回転工具を接合部に挿入して接合する摩擦攪拌溶接であり、前記余盛りは前記溶接を行う部材に予め設けた突出部を含むこと、を特徴とする溶接方法。

【請求項15】 一对のワークの開先の部分の研磨を行う研磨装置と、溶接装置と、該溶接装置と前記研磨装置との間に配置され、ワークを押さえる押さえ装置と、からなり、

該押さえ装置は、ワークの上面を回転するロールと、冷却媒体で冷却されるものであって、保持した前記ロールを冷却する保持座と、からなること、を特徴とする溶接装置。

【請求項16】 請求項15において、前記研磨装置は、ワイヤホイールと、該ワイヤホイールを回転させる回転装置と、からなり、を特徴とする溶接装置。

【請求項17】 請求項15において、前記研磨装置と前記押さえ装置との間に、吸引口を有すること、を特徴とする溶接装置。

【請求項18】 請求項15において、前記押さえロールは、無限帯に該無限帯に沿って複数個を取り付けたものであり、前記保持座は該無限帯の環状の内部に位置する凸部を有し、前記ロールは前記凸部に接触すること、を特徴とする溶接装置。

【請求項19】 請求項15において、前記溶接装置は接合部に挿入した回転工具を回転させて接合する摩擦攪拌溶接装置であること、を特徴とする溶接装置。

【請求項20】 移動方向の前端側から順次、一对のワークの開先の部分の研磨を行う研磨装置、ワークを押さえる第1の押さえ装置、溶接装置、ワークを押さえる第2の押さえ装置、溶接の余盛りを切削する切削装置、を備え、

前記第1の押さえ装置及び前記第2の押さえ装置は、ワークの上面を回転するロールと、冷却媒体で冷却されるものであって、保持した前記ロールを冷却する保持座と、からなること、を特徴とする溶接装置。

【請求項21】 請求項20において、前記切削装置はエンドミルを備えていること、を特徴とする溶接装置。

【請求項22】 請求項20において、前記溶接装置は接合部に挿入した回転工具を回転させて接合する摩擦攪拌溶接装置であり、前記切削装置は前記溶接を行う部材に予め設けた突出部を含む余盛りを切削する装置であること、を特徴とする溶接装置。

【請求項23】 移動方向の前方側から溶接装置、該溶接の余盛りを切削する切削装置を備えること、を特徴とする溶接装置。

【請求項24】 請求項23において、前記溶接装置は

接合部に挿入した回転工具を回転させて接合する摩擦攪拌溶接装置であり、

前記切削装置は前記溶接を行う部材に予め設けた突出部を含む余盛りを切削する装置であること、を特徴とする溶接装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】

【発明が解決しようとする課題】アルミ合金などの溶接は、開先表面の清浄さが溶接品質に大きな影響を及ぼすので、ステンレス鋼製のワイヤホイールなどで研磨して清浄にしている。また、溶接ビードの余盛りを除去する必要がある場合はグラインダー等で削除している。このような溶接の付帯作業があるので、広い作業場所と多くの作業工数を必要としている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的は、開先部の研磨と溶接、または溶接と余盛りの切削を実質的に同時に行うようにすること、により達成できる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】ワイヤホイール42はワイヤ線径0.15～0.25mmのステンレス鋼線を放射状に植え込んだものである。開先表面を研磨して発生した表面の皮膜屑や汚れの研磨屑は、ワイヤホイール42の後部に設置の吸込口47で吸引される。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正内容】

【0033】切削装置90の切削手段はエンドミル92である。このため、切削装置を小型で極めて安価にできるものである。なお、切削装置90による機械切削では切削のし過ぎを防止するため、ワーク10の上面よりも若干上方を切削する。溶接ヘッド30による切削の後、グラインダーによる手作業でワークの上面と面一に仕上げる。切削装置90による切削が不要な場合はエンドミル92を除く。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 3 5

【補正方法】 変更

【補正内容】

【0 0 3 5】 ロール 6 2、8 2 がワーク 1 0 の上面を転動することによって、エアシリンダ 6 1、8 2 は曲げ力を受ける。このため、エアシリンダ 6 2、8 2 と保持座 6 5、8 5 の間に直線状の案内装置を設けるとよい。